

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-114588

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/12
H01L 31/0232
H01L 33/00

(21)Application number : 10-279490

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 01.10.1998

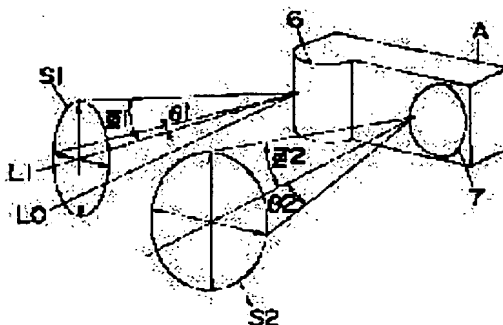
(72)Inventor : KANBE YOSHIKI
MATSUSHIMA SHUNSUKE
KUZUHARA KAZUNARI
SUMI SADAYUKI
TANAKA YASUSHI
INOUE TOMOHIRO
YAMAMOTO MASAHIRO
SAITO HIROSHI
TAKAMI SHIGENARI

(54) LIGHT TRANSMITTING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light transmitting element with extended angular range which can transmit and receive an optical signal with an equipment on the other side.

SOLUTION: A light emitting element, light receiving element, and IC for signal processing are bare chip-mounted on a mounting board, and the light emitting element, light receiving element, and IC are sealed by translucent sealing resin, and a flood lens 6 and a light receiving lens 7 are formed in the optical axial direction of the light emitting element and the light receiving element by the sealing resin so that a light transmitting element A can be constituted. The light receiving lens 7 is constituted of a spherical lens, and the vertical and horizontal beam width of a received beam is made almost the same. The flood lens 6 is constituted of a cylindrical lens or the like, and the vertical and horizontal beam width of a projected beam is made different. The beam width in a direction orthogonally crossing the array direction of the light emitting element and the light receiving element is made wider than the beam width in a direction in parallel to the array direction of the light emitting element and the light receiving element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-114588

(P2000-114588A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 1 L 31/12
31/0232
33/00

H 0 1 L 31/12
33/00
31/02

Z 5 F 0 4 1
M 5 F 0 8 8
D 5 F 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-279490

(22) 出願日 平成10年10月1日 (1998.10.1)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 神戸 祥明

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 松島 俊輔

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

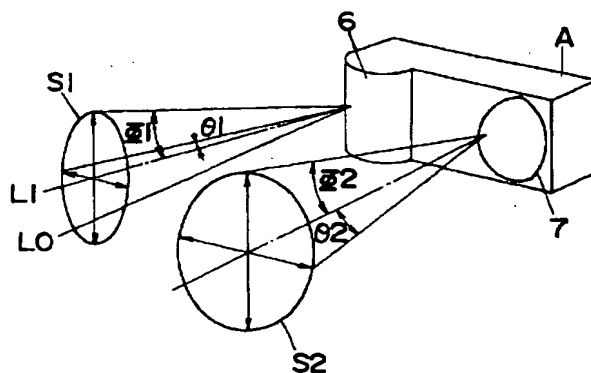
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光伝送素子

(57) 【要約】

【課題】 相手側の機器との間で光信号を送受光できる角度範囲を広げた光伝送素子を提供する。

【解決手段】 光伝送素子Aは、発光素子、受光素子および信号処理用のICが実装基板上にベアチップ実装され、発光素子、受光素子およびICが透光性の封止樹脂により封止され、この封止樹脂によって発光素子および受光素子の光軸方向に投光レンズ6および受光レンズ7が形成されて構成される。受光レンズ7は球面レンズからなり、受光ビームの縦と横のビーム幅は略同じになっている。投光レンズ6は円柱レンズなどから構成され、投光ビームの縦と横のビーム幅の異なっており、発光素子及び受光素子の配列方向と平行な方向におけるビーム幅に比べて、発光素子及び受光素子の配列方向と直交する方向におけるビーム幅の方が広がっている。



A 光伝送素子
6 投光レンズ
7 受光レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項1】発光素子、受光素子および信号処理回路部がベアチップ実装される実装基板と、上記発光素子、受光素子および信号処理回路部を封止する透光性の封止樹脂と、上記封止樹脂により発光素子および受光素子の光軸方向にそれぞれ形成された投光側および受光側のレンズとを備え、投光側のレンズは、投光ビームの縦と横のビーム幅が異なるような配光特性を有するレンズからなることを特徴とする光伝送素子。

【請求項2】実装基板における発光素子の実装部位に凹所を形成し、凹所の底面および端面にめっき層からなる反射板を設けて成ることを特徴とする請求項1記載の光伝送素子。

【請求項3】実装基板における発光素子の実装部位に凹所を形成し、凹所の底面および端面にめっき層からなる反射板を設け、投光側のレンズは、投光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有するレンズの一部に、投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせるように配光するフレネルレンズを付加して構成されることを特徴とする請求項1記載の光伝送素子。

【請求項4】凹所の端面に形成された反射板の表面を略球面状としたことを特徴とする請求項2又は3記載の光伝送素子。

【請求項5】受光側のレンズは、受光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有するレンズからなることを特徴とする請求項1乃至4記載の光伝送素子。

【請求項6】上記実装基板は、発光素子を実装するための底面の平らな凹所が機械加工により形成されるとともに、凹所の内面にめっき層からなる反射板が形成された銅張り積層基板からなることを特徴とする請求項1乃至5記載の光伝送素子。

【請求項7】上記実装基板は、発光素子を実装するための底面の平らな凹所が成形時に形成されるとともに、凹所の内面にめっき層からなる反射板が形成されたMID基板からなることを特徴とする請求項1乃至5記載の光伝送素子。

【請求項8】上記信号処理回路部は、半導体基板の表面に信号処理回路が形成された集積回路からなり、該集積回路は信号処理回路部が形成された部位を上記実装基板に対向させて、上記実装基板にフリップチップ実装され、上記半導体基板は実装基板のアースラインに接地されて成ることを特徴とする請求項1乃至7記載の光伝送素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば赤外線からなる光信号の受発光によって各種信号を送受信する光伝送素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の光伝送素子としては、例えば携帯型情報機器（PDA）や携帯電話などの携帯機器と、デスクトップパソコンやノートパソコンなどの据置機器との間で、赤外線からなる光信号を用いてデータ伝送を行うために用いられるものがあり、赤外線によるデータ伝送方式の規格として所謂IrDA（Infrared Data Association）がある（例えば特開平10-41539号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、マルチメディア関連の機器（例えばパソコンや、プリンタ、スキャナなどの周辺機器や、マウス、キーボードなどのアクセサリ機器や、携帯型情報機器（PDA）、携帯電話などの携帯機器）では一層の小型化、軽量化が図られており、特に携帯型情報機器や携帯電話等の携帯機器では薄型化も図られている。一方、デスクトップパソコンやノートパソコンなどの据置機器においても薄型化が図られており、ノートパソコンでは厚さが数十mmのものも提供されているが、携帯機器と同程度の厚さまでは薄型化されていない。そのため、据置機器に設けられた光伝送素子の光軸と、携帯機器に設けられた光伝送素子の光軸との間の高低差が大きくなっている。ところで、IrDAでは規定の伝送距離でデータ伝送が可能のように、投光ビームや受光ビームの半値角は±15度に規定されているが、据置機器と携帯機器とを同一平面上に載置した場合、据置機器側の光伝送素子の光軸と携帯機器側の光伝送素子の光軸との間の高低差が大きいために、両者間でデータ伝送が行えない虞があった。そこで、据置機器と携帯機器との間でデータ伝送を行う際に携帯機器を例えば台の上に載置して、携帯機器に設けられた光伝送素子の光軸と据置機器に設けられた光伝送素子の光軸の高さを合わせる必要があり、携帯機器の取り扱いが不便であるという問題があった。なお、半値角とは、投光ビームや受光ビームのエネルギーが最大値の1/2となるところの光軸に対する角度をいう。

【0004】従来の赤外線を用いる光伝送素子としては、図11に示すように、発光素子1と受光素子2と信号処理用の集積回路（以下、ICと略す）3とを、表面に導電パターン20が形成された金属ステム21上にベアチップ実装し、発光素子1、受光素子2及び信号処理用IC3の電極と導電パターン20との間をボンディングワイヤ11で電気的に接続した後、発光素子1、受光素子2及び信号処理用IC3を透光性の封止樹脂（図示せず）で封止して構成されるものがあつた。

【0005】この光伝送素子を携帯機器に使用する場合、光伝送素子の小型化が求められるが、この光伝送素子では、ワイヤボンディングのための領域が必要になるので、金属ステム21におけるダイボンド領域の外側に、ボンディングワイヤ11をボンディングするための電極（パッド）を設ける必要があり、金属ステム21す

なわち光伝送素子の小型化には限界があった。そこで、発光素子1、受光素子2および信号処理用IC3を小型化することによって、光伝送素子の小型化に対応することが考えられるが、発光素子1、受光素子2および信号処理用IC3を小型化する場合、各素子の性能にも影響するため、各素子の小型化には限界があり、各素子の小型化により光伝送素子Aの小型化に対応するのは無理があった。

【0006】また信号処理用IC3は、発光素子1や受光素子2と共に金属ステム21の同一面上に実装されるので、他の機器から送信された光が信号処理用IC3の端面に入射し、その入射光によって発生した電流が信号処理用IC3の内部回路に影響を与え、信号品質が悪化する虞があった。このような外部からの入射光による影響を低減するために、一般的には信号処理用IC3の表面に例えばアルミニウムからなる遮光層を形成しているが、この遮光層だけでは信号処理用IC3の端面から入射する光を遮光することができず、不十分であった。そこで、信号処理用IC3に入射する光を遮光する遮光手段を光伝送素子に設けたものも提案されているが、遮光手段を光伝送素子と別体に設けているので、全体として光伝送素子が大型化し、コストアップとなるという問題があった。

【0007】外光による影響を低減した光伝送素子としては、図12に示すように、図示しない発光素子、受光素子および信号処理用ICをプリント基板上に実装し、発光素子、受光素子および信号処理用ICの電極とプリント基板の導電パターンとをボンディングワイヤにより電気的に接続した後、発光素子、受光素子および信号処理用ICを透光性の封止樹脂5で封止して、この封止樹脂5により発光素子および受光素子の光軸方向にそれぞれ発光側及び受光側のレンズ22を形成し、さらに図13に示すようにレンズ22に対応する部位に開口23aが設けられたシールドケース23で全体を覆ったものもある。この光伝送素子では、素子全体がシールドケース23でシールドされているので、外光による影響を低減することはできるが、光伝送素子の高さ寸法がシールドケース23の厚み寸法によって決まってしまう、光伝送素子の小型化に限界があり、しかもシールドケース23を設けたことによってコストアップとなるという問題があった。

【0008】本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、相手側の機器との間で光信号を送受光できる角度範囲を広げた光伝送素子を提供することにある。さらに、請求項8の発明では、上記目的に加えて、シールド性を向上させるとともに、小型化を図った光伝送素子を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明では、発光素子、受光素子および信

号処理回路部がベアチップ実装される実装基板と、上記発光素子、受光素子および信号処理回路部を封止する透光性の封止樹脂と、上記封止樹脂により発光素子および受光素子の光軸方向にそれぞれ形成された投光側および受光側のレンズとを備え、投光側のレンズは、投光ビームの縦と横のビーム幅が異なるような配光特性を有するレンズからなることを特徴とし、投光側のレンズは投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせており、縦又は横のビーム幅を他方のビーム幅に比べて広げているので、相手側の機器に設けられた光伝送素子との間でデータ伝送を行える角度範囲を広げることができる。

【0010】請求項2の発明では、請求項1の発明において、実装基板における発光素子の実装部位に凹所を形成し、凹所の底面および端面にめっき層からなる反射板を設けて成ることを特徴とし、反射板とレンズの組み合わせによって発光素子の発光を効率良く利用することができるから、伝送範囲を広げることができ、しかも反射板は実装基板と一体に設けられているので、反射板を別部材とした場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができる。

【0011】請求項3の発明では、請求項1の発明において、実装基板における発光素子の実装部位に凹所を形成し、凹所の底面および端面にめっき層からなる反射板を設け、投光側のレンズは、投光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有するレンズの一部に、投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせるように配光するフレネルレンズを付加して構成されることを特徴とし、反射板とレンズの組み合わせによって発光素子の発光を効率良く利用することができるから、伝送範囲を広げることができ、しかも反射板は実装基板と一体に設けられているので、反射板を別部材とした場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができる。

【0012】請求項4の発明では、請求項2又は3の発明において、凹所の端面に形成された反射板の表面を略球面状としたことを特徴とし、反射板は発光素子の発光を光軸方向に収束させているので、発光素子の発光を効率良く利用することができる。

【0013】請求項5の発明では、請求項1乃至4の発明において、受光側のレンズは、受光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有するレンズからなることを特徴とし、本願発明の望ましい実施態様である。

【0014】請求項6の発明では、請求項1乃至5の発明において、上記実装基板は、発光素子を実装するための底面の平らな凹所が機械加工により形成されるとともに、凹所の内面にめっき層からなる反射板が形成された銅張り積層基板からなることを特徴とし、一般的なプリント基板の製造工程に凹所の機械加工を追加するだけで実装基板を形成することができるから、実装基板を容易

に製造することができ、特殊な製造工程が追加されることがないので、加工費の上昇も少なく済む。

【0015】請求項7の発明では、請求項1乃至5の発明において、上記実装基板は、発光素子を実装するための底面の平らな凹所が成形時に形成されるとともに、凹所の内面にめっき層からなる反射板が形成されたMID基板からなることを特徴とし、成形時に凹所を成形するので、凹所の形状を任意の形状に成形することができる。

【0016】請求項8の発明では、請求項1乃至7の発明において、上記信号処理回路部は、半導体基板の表面に信号処理回路が形成された集積回路からなり、該集積回路は信号処理回路部が形成された部位を上記実装基板に対向させて、上記実装基板にフリップチップ実装され、上記半導体基板は実装基板のアースラインに接地されて成ることを特徴とし、半導体基板に形成された信号処理回路が半導体基板と実装基板との間に挟まれるので、半導体基板を接地することにより、半導体基板自体をシールド板として信号処理回路をシールドすることができ、シールド板を別体に設ける場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1乃至図10を参照して説明する。

(実施形態1) 図3(a)に本実施形態の光伝送素子Aの正面図、図3(b)に右側から見た側面図、図3(c)に下側から見た断面図を示す。

【0018】この光伝送素子Aは、例えば赤外線からなる光信号の受発光によって相手側の機器との間でデータ伝送を行うものであり、例えば発光ダイオードからなる発光素子1と、例えばフォトダイオードからなる受光素子2と、発光素子1を駆動する駆動回路や受光素子2の出力を増幅する増幅回路などの信号処理回路がチップ内に形成された信号処理用の集積回路(以下、ICと称す)3と、発光素子1、受光素子2およびIC3が一列にベアチップ実装される略平板状の実装基板4と、発光素子1、受光素子2およびIC3を封止する透光性の封止樹脂5と、封止樹脂5により発光素子1および受光素子2の光軸方向にそれぞれ形成された投光側及び受光側のレンズ(以下、それぞれ投光レンズ、受光レンズと称す)6、7とを備えている。尚、本実施形態ではIC3から信号処理回路部が構成される。

【0019】発光素子1は実装基板4の一端部に形成された凹所8の底面にダイボンドされており、発光素子1の表面に形成された電極(図示せず)と実装基板4の導電パターン10とは例えばアルミニウムなどの金属細線からなるボンディングワイヤ11により電気的に接続される。また受光素子2は実装基板4の表面に形成されたダイボンドエリア12上にダイボンドされ、受光素子2の表面に形成された電極(図示せず)はボンディングワ

イヤ11を介して図示しない導電パターンに電気的に接続されている。また、実装基板4の長手方向の一側面から底面にかけて複数の端子13が設けられている。

【0020】一方、IC3は半導体基板にイオン注入などを行って信号処理回路が形成されており、半導体基板における信号処理回路側の面には電極(図示せず)が形成されている。そして、この電極を実装基板4の電極と対向させ、例えばはんだバンプ14を用いてIC3を実装基板4にフリップチップ実装する。このように、IC3は実装基板4にフリップチップ実装されているので、IC3に設けられた信号処理回路は半導体基板と実装基板4との間に挟まれることになる。ここで、バイポーラのIC3を構成する半導体基板には抵抗が小さいもの(すなわち不純物濃度の高いもの)が使用されるので、IC3の半導体基板を実装基板4のアースラインと電気的に接続すれば、IC3の半導体基板を数Ω程度の抵抗成分を介して接地することができ、IC3の半導体基板自体をシールド板としてIC3の信号処理回路をシールドすることができる。シールドが施された赤外線素子としては例えばテレビなどの光リモコンに使用される赤外線素子があるが、この種の赤外線素子では一般に受光素子がシールド板で覆われており、シールド板には透明なプラスチックに導電性の透明電極を付加したものが使用される。この場合、シールド板は数十Ω程度の抵抗成分を介して接地されることになるため、このような赤外線素子に比べれば、小さな抵抗成分を介してIC3の半導体基板を接地することができるから、IC3の信号処理回路を確実にシールドすることができる。しかも、半導体基板自体をシールド板としているので、シールド板を別部材で設けた場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができる。

【0021】図1は本発明の光伝送素子に用いる投光レンズ6、受光レンズ7の配光パターンを概念的に示す図である。

【0022】受光レンズ7は略球面状のレンズからなり、受光ビームの縦と横のビーム幅が略等しくなるような配光特性を有しており、受光ビームの受光領域S2は略円形状に設定される。すなわち、各素子1、2の配列方向と平行な方向における受光ビームの半値角 θ_2 、各素子1、2の配列方向と直交する方向における受光ビームの半値角 ϕ_2 は共に略±40度に設定されている。受光ビームのビーム幅は、後述する投光ビームのビーム幅に比べて広い値に設定されているので、投光ビームの受光領域を、投光ビームの投光領域よりも広くすることができる。

【0023】一方、投光ビームの配光パターンは凹所8に形成された反射板9によって形成されるとともに、投光レンズ6によって所定方向におけるビーム幅を狭くすることにより、投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせている。投光レンズ6は円柱レンズ(シリンドリカ

ルレンズ)から構成されており、投光ビームの縦と横のビーム幅が異なるような配光特性を有している。而して、図2に示すように、投光レンズ6と反射板9とによって投光ビームの投光領域S1が略楕円形状に設定され、具体的には各素子1, 2の配列方向と平行な方向におけるビーム幅B2に比べて、各素子1, 2の配列方向と直交する方向におけるビーム幅B1が広がっている。すなわち、各素子1, 2の配列方向と平行な方向における投光ビームの半値角 θ_1 は略±20度に設定され、各素子1, 2の配列方向と直交する方向における投光ビームの半値角 θ_1 は略±30度に設定されている。また、図1に示すように投光ビームの光軸の方向L1は、実装基板4の表面4aと直交する方向L0に対して、各素子1, 2の配列方向と直交する方向に略10度傾斜している。図4及び図5は、それぞれ、各素子1, 2の配列方向と平行な方向における投光ビームの角度とエネルギーの関係、各素子1, 2の配列方向と直交する方向における投光ビームの角度とエネルギーの関係を示しており、図4及び図5に示す例では各素子1, 2の配列方向と平行な方向における半値角は±17度であり、各素子1, 2の配列方向と直交する方向における半値角は±30度となっている。

【0024】上述のように投光レンズ6によって、各素子1, 2の配列方向と直交する方向における投光ビームのビーム幅は、各素子1, 2の配列方向と平行な方向における投光ビームのビーム幅に比べて、広くなるように設定されているので、各素子1, 2の配列方向と直交する方向における投光ビームの投光領域を広げて相手側の機器との間で光信号を送受光できる角度範囲を広げることができ、且つ、各素子1, 2の配列方向と平行な方向における投光ビームのビーム幅を狭くすることによって、発光素子1の出力を効率良く利用して、発光素子1の伝送距離を伸ばすことができる。

【0025】また、各素子1, 2の配列方向と直交する方向における投光ビームのビーム幅は、各素子1, 2の配列方向と平行な方向におけるビーム幅よりも広い値(略±30度)に設定されており、且つ、投光ビームは図1中上方に略10度オフセットされているので、投光ビームのエネルギーが最大値の1/2になるときの投光ビームの仰角は+40度となり、受光ビームのエネルギーが最大値の1/2になるときの受光ビームの角度と略一致する。

【0026】このように、各素子1, 2の配列方向と直交する方向において、投光ビームおよび受光ビームのエネルギーがそれぞれ最大値の1/2となるところの投光ビームおよび受光ビームの仰角(+40度)を従来の光伝送素子に比べて大きくしているため、この光伝送素子Aが取り付けられた携帯機器と相手側の据置機器との高低差が大きくなったとしても、携帯機器と据置機器との間でデータ伝送を行うことができ、従来のように携帯機器

を台上に載置して携帯機器と据置機器との高さを合わせる必要がなく、携帯機器の使い勝手が向上する。

【0027】ここに、実装基板4は例えばガラスエポキシ銅張り積層板からなり、以下のような方法で形成される。先ず積層板の一端部にドリル加工を行った後、エンドミルによる座ぐり加工を行い、底面の平らな略すり鉢状の凹所8を形成する。次に、積層板の全面に銅めっきを施し、レーザやフォトリソグラフィ法により配線パターン以外のめっき層を除去して配線パターンを形成した後、凹所8の内面に金めっきを施して、反射板9を形成する。その後、基板の外形を加工して、実装基板4が形成される。このようにして、実装基板4を形成する場合、通常の両面プリント基板の製造工程に座ぐり加工を追加するだけで良く、特殊な製造工程が追加されないため、加工費の上昇がわずかで済むという利点がある。また、実装基板4と一体的に反射板9が形成されるので、反射板9を別部材とした場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができる。

【0028】(実施形態2) 実施形態1では投光レンズ6を円柱レンズから形成しているが、本実施形態では、図9及び図10に示すように、投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせるために、投光ビームを所望の方向に集光又は拡散させるように配光されたフレネルレンズ15を、投光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有する球面レンズ16の一部に設けることによって投光レンズ6が形成されている。すなわち、図10(a)に示すように、投光レンズ6のC-C断面を含む帯状の部位にはフレネルレンズ15が形成されていないので、C-C断面を含む面内の投光ビームのビーム幅と、D-D断面を含む面内の投光ビームのビーム幅とを異ならせることができ、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

【0029】なお、投光レンズ6以外の光伝送素子Aの構成は実施形態1と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0030】ところで、上述の各実施形態では実装基板4を銅張り積層基板から形成しているが、実装基板4を、液晶ポリマなどの樹脂成形品である立体回路成形品(以下、MIDと略す)から形成しても良い。以下に実装基板4をMIDから形成する場合の製造方法について説明する。先ず、金型を用いて一端部に凹所8を有する基板を樹脂成形し、この基板の全面に銅めっきを施し、レーザやフォトリソグラフィ法により配線パターン以外のめっき層を除去して配線パターンを形成した後、凹所8の内面に金めっきを施して反射板9を形成する。

【0031】このように、実装基板4をMIDから形成した場合、凹所8が基板成形時に形成されるので、凹所8を形成するためにドリル加工などを行う必要がなく、加工費を低減することができ、且つ、凹所8を容易に形成することができる。また、凹所8を金型で形成するの

で、凹所8の形状の自由度を高めることができ、凹所8の端面に形成される反射板9を任意の形状に形成することができるから、所望の配光パターンを実現することができる。例えば図6に示すように凹所8の端面の形状を略球面形状に形成して、反射板9の形状を略球面状とすることもでき、反射板9の形状が略円錐台状の場合（図4、図5）に比べて、図7および図8に示すように、投光ビームのエネルギーが最大値の $1/2$ 以上となる角度範囲において、投光ビームの光出力の均一性を向上させることができる。

【0032】

【発明の効果】上述のように請求項1の発明は、発光素子、受光素子および信号処理回路部がベアチップ実装される実装基板と、上記発光素子、受光素子および信号処理回路部を封止する透光性の封止樹脂と、上記封止樹脂により発光素子および受光素子の光軸方向にそれぞれ形成された投光側および受光側のレンズとを備え、投光側のレンズは、投光ビームの縦と横のビーム幅が異なるような配光特性を有するレンズからなることを特徴とし、投光側のレンズは投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせており、縦又は横のビーム幅を他方のビーム幅に比べて広げているので、相手側の機器に設けられた光伝送素子との間でデータ伝送を行える角度範囲を広げることができるという効果があり、相手側の機器に対する光伝送素子の位置を細かく調整する必要がないので、この光伝送素子が設けられた携帯機器の使い勝手が向上するという効果もある。

【0033】請求項2の発明は、請求項1の発明において、実装基板における発光素子の実装部位に凹所を形成し、凹所の底面および端面にめっき層からなる反射板を設けたことを特徴とし、反射板とレンズの組み合わせによって発光素子の発光を効率良く利用することができるから、伝送範囲を広げることができ、しかも反射板は実装基板と一体に設けられているので、反射板を別部材とした場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができるという効果がある。

【0034】請求項3の発明は、請求項1の発明において、実装基板における発光素子の実装部位に凹所を形成し、凹所の底面および端面にめっき層からなる反射板を設け、投光側のレンズは、投光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有するレンズの一部に、投光ビームの縦と横のビーム幅を異ならせるように配光するフレネルレンズを付加して構成されることを特徴とし、反射板とレンズの組み合わせによって発光素子の発光を効率良く利用することができるから、伝送範囲を広げることができ、しかも反射板は実装基板と一体に設けられているので、反射板を別部材とした場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができるという効果がある。

【0035】請求項4の発明は、請求項2又は3の発明

において、凹所の端面に形成された反射板の表面を略球面状としたことを特徴とし、反射板は発光素子の発光を光軸方向に収束させているので、発光素子の発光をさらに効率良く利用することができるという効果がある。

【0036】請求項5の発明は、請求項1乃至4の発明において、受光側のレンズは、受光ビームの縦と横のビーム幅が略同じになるような配光特性を有するレンズからなることを特徴とし、本願発明の望ましい実施態様である。

【0037】請求項6の発明は、請求項1乃至5の発明において、上記実装基板は、発光素子を実装するための底面の平らな凹所が機械加工により形成されるとともに、凹所の内面にめっき層からなる反射板が形成された銅張り積層基板からなることを特徴とし、一般的なプリント基板の製造工程に凹所の機械加工を追加するだけで実装基板を形成することができるから、実装基板を容易に製造することができ、特殊な製造工程が追加されることがないので、加工費の上昇も少なくて済むという効果がある。

【0038】請求項7の発明は、請求項1乃至5の発明において、上記実装基板は、発光素子を実装するための底面の平らな凹所が成形時に形成されるとともに、凹所の内面にめっき層からなる反射板が形成されたMID基板からなることを特徴とし、成形時に凹所を成形するので、凹所の形状を任意の形状に成形することができ、反射板の配光を所望の配光パターンとすることができるという効果がある。

【0039】請求項8の発明は、請求項1乃至7の発明において、上記信号処理回路部は、半導体基板の表面に信号処理回路が形成された集積回路からなり、該集積回路は信号処理回路部が形成された部位を上記実装基板に対向させて、上記実装基板にフリップチップ実装され、上記半導体基板は実装基板のアースラインに接地されて成ることを特徴とし、半導体基板に形成された信号処理回路が半導体基板と実装基板との間に挟まれるので、半導体基板を接地することにより、半導体基板自体をシールド板として信号処理回路をシールドすることができ、シールド板を別体に設ける場合に比べ、全体として小型化、低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光伝送素子を示す概略の構成図である。

【図2】実施形態1の光伝送素子の投光側の光学系を示す概略の構成図である。

【図3】同上の光伝送素子を示し、(a)は正面図、(b)は右側から見た側面図、(c)は下側からみた断面図である。

【図4】同上の各素子の配列方向と平行な方向における投光ビームの特性を示す図である。

【図5】同上の各素子の配列方向と直交する方向におけ

る投光ビームの特性を示す図である。

【図6】 同上の別の光伝送素子を示す要部断面図である。

【図7】 同上の各素子の配列方向と平行な方向における投光ビームの特性を示す図である。

【図8】 同上の各素子の配列方向と直交する方向における投光ビームの特性を示す図である。

【図9】 実施形態2の光伝送素子を示し、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は上側からみた断面図である。

【図10】 同上の光伝送素子の投光側を示し、(a)は

正面図、(b)はC-C断面図、(c)はD-D断面図である。

【図11】 従来の光伝送素子を示す要部拡大図である。

【図12】 同上の別の光伝送素子を示し、シールドケースを外した状態の外観斜視図である。

【図13】 同上の光伝送素子に用いるシールドケースの斜視図である。

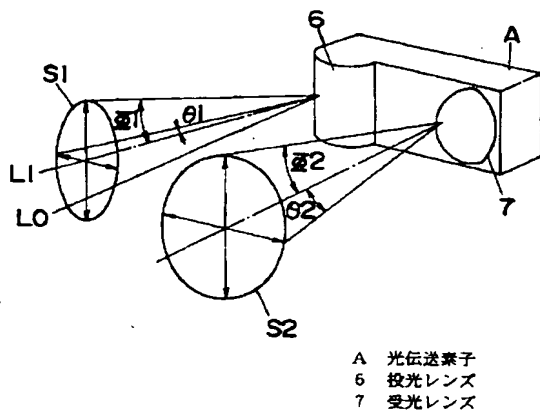
【符号の説明】

A 光伝送素子

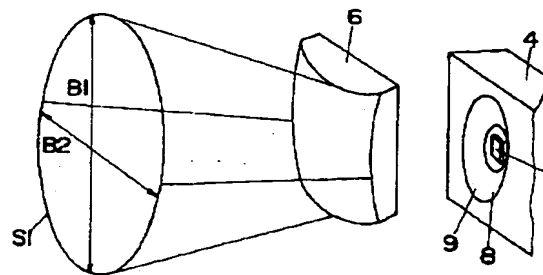
6 投光レンズ

7 受光レンズ

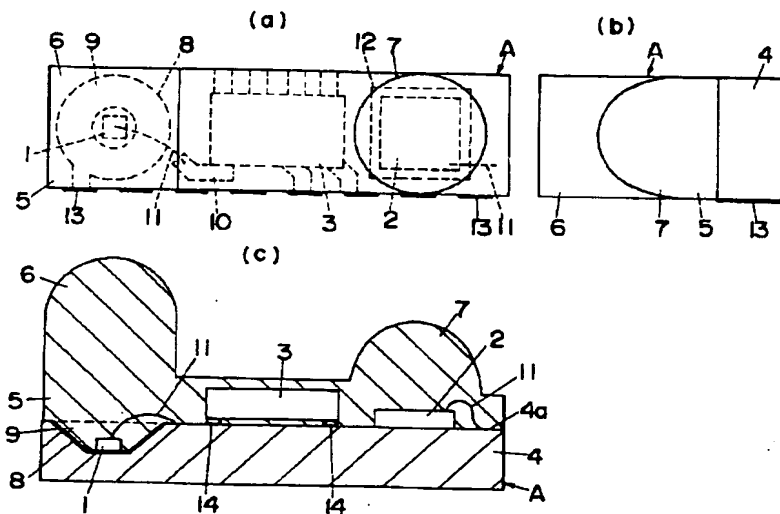
【図1】



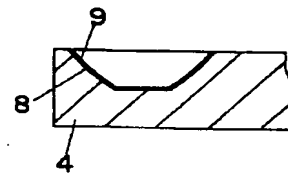
【図2】



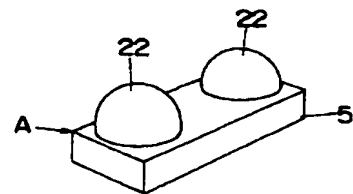
【図3】



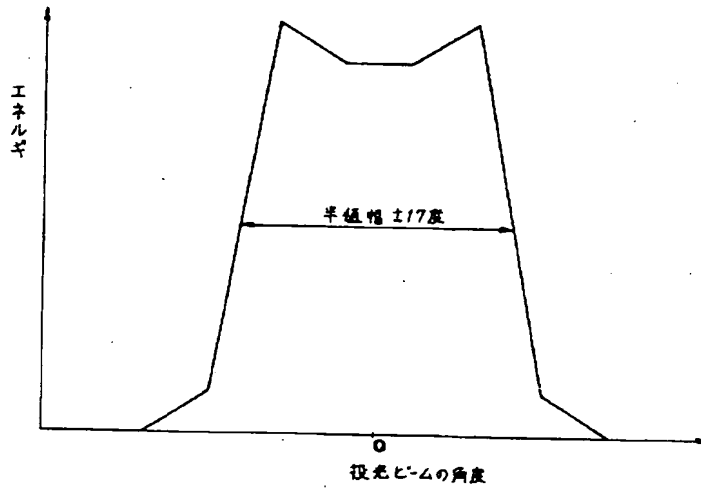
【図6】



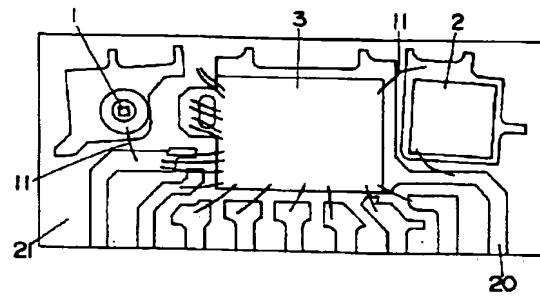
【図12】



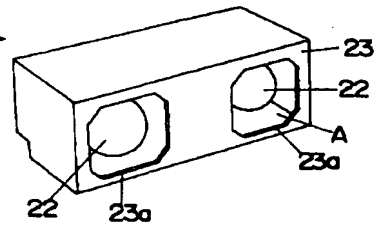
【図4】



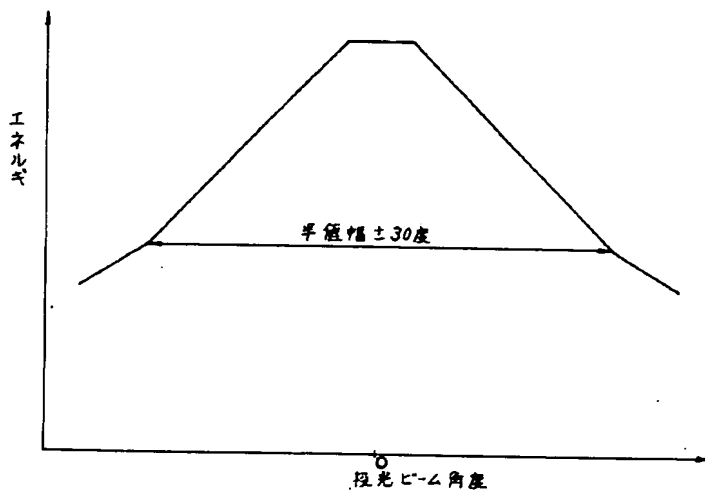
【図11】



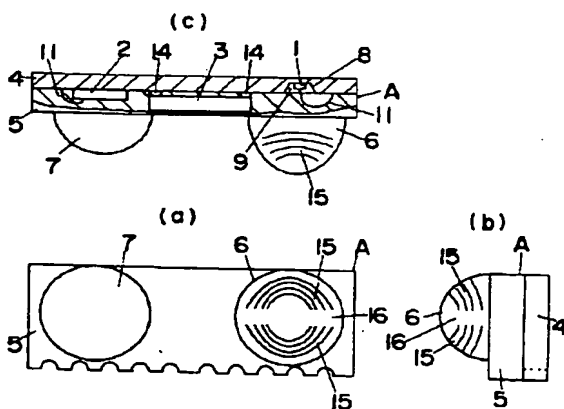
【図13】



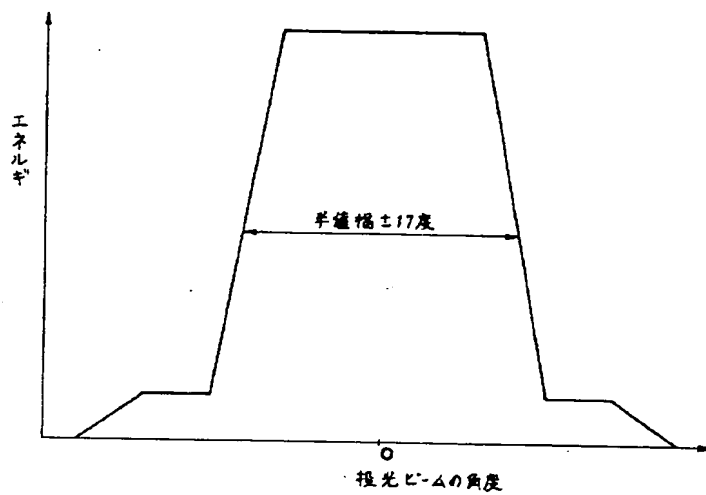
【図5】



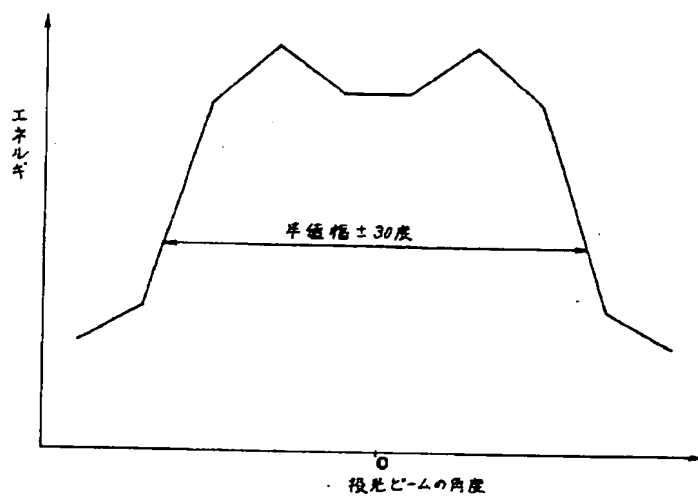
【図9】



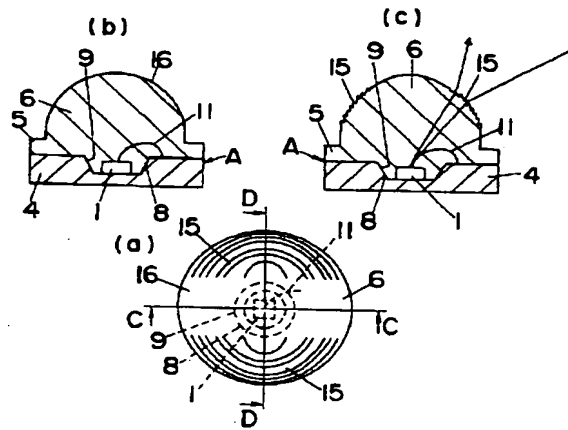
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 葛原 一功

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 角 貞幸

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 田中 恭史

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 井上 智広

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 山本 政博

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 齊藤 宏

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 高見 茂成

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

F ターム(参考) 5F041 AA03 AA06 AA47 DA55 DA57
DA77 EE21 FF14 FF16

5F088 BA01 BA15 BB01 EA09 HA10
JA06 JA12 JA20

5F089 CA21